Tätowierungen der Hornhaut.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

gesamten Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität zu Rostock

vorgelegt von

Peter g. Botuscharoff
aus Sofia (Bulgarien).

Rostock.
Rats- und Universitäts-Buchdruckerei Adlers Erben, G. m. b. H.
1930.

Referent: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. A. Peters.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in herzlicher Liebe zugeeignet!

Ueber Hornhauttätowierungen.

Die Tätowierung der Hornhaut ist neuerdings durch die Einführung einer neuen Methode durch Knapp in den Vordergrund des Interesses getreten. Bevor ich auf diese neue Arbeit eingehe, sei mir ein kurzer Überblick gestattet über frühere Methoden, die dazu dienten, die Hornhaut hauptsächlich aus kosmetischen Gründen zu färben. Das Anwendungsgebiet war in erster Linie das Hornhautleukom oder Hornhautnarben der verschiedensten Herkunft, oder aber die Verdeckung einer grauen oder gelblichgrauen Verfärbung des Pupillargebietes durch eine Cataracta complicata. Außer dem kosmetischen Vorteil brachte die Operation den Vorteil einer Verbesserung der Sehschärfe, wenn es sich um allzugroße Lichtzerstreuung durch große Hornhautflecken handelte. Weniger in Betracht kommen die Fälle von Gefäßbildung und die dadurch bedingten rezidivierenden Entzündungsschübe im Bereiche der Hornhautoberfläche, durch die zur Tätowierung erforderlichen oberflächlichen Einschnitte. Nach Hirschberg[1]) ist wohl schon im Altertum tätowiert worden, wozu in erster Linie, wie bei Galen angeführt ist, Galläpfelpulver eingerieben oder gelöstes Kupfersulfat aufgetragen wurde. Praktische Bedeutung hat aber später die Tätowierung nicht gewonnen, bis erst 1870 De Wecker[2]) auf die Möglichkeit hinwies, im Hinblick auf die Bildung von Blei + Silberimprägnierung an der Hornhaut auch andere Massen dauernd dem Gewebe einzuverleiben, ohne daß Entzündungsfolgen auftreten. Die unter anderen auch von Hirschberg ausgeführte Art der Tätowierung bestand darin, daß man durch schräge Einschnitte die Hornhaut aufnahmefähig machte, wobei die Farbteilchen sich längs der Einschnitte ansiedelten. Selbstver-

ständliche Voraussetzung war, daß diese Eingriffe nur vorgenommen wurden, wenn nicht durch drohende Infektion, z. B. durch einen eitrigen Tränensack eine Infektionsgefahr heraufbeschworen wurde. Außerdem mußte darauf geachtet werden, daß die Tusche, die selbst, wie Hamilton[3]) 1896 schon feststellte, einen für die Hornhaut infektiösen Kapselbazillus beherbergte, der die exakte Sterilisation der chinesischen Tusche erforderlich machte, wobei auch empfohlen wurde, durch probatorische Eingriffe am Tierauge die Unschädlichkeit der Tusche festzustellen. Eine Modifikation der chinesischen Tusche bildete die später von Blaskowitz[4]) empfohlene Tätowierung mit frischem Kerzenruß, der ja keimfrei war. Schon 1904 hatte Holth[5]) empfohlen, statt chinesischer Tusche Lampenruß zu nehmen, oder auch Kerzenruß. Nach Blaskowitz wurde bei den Versuchen, die Roselli[6]) ausführte, Chorioidalpigment von Krähenaugen angewandt, eine Methode, die keine Nachahmung gefunden hat.

Die Technik der Tätowierung hat die verschiedensten Variationen erfahren. Zunächst ist zu beachten, daß man instrumentelle Schädigungen der Bindehaut vermeidet und möglichst ohne fixierende Instrumente arbeitet. Als Instrumente für die Tätowierung dienten einzelne Nadeln, Hohlnadeln, Nadelbündel oder Hohlmeißel. Oder aber es wurde die Oberfläche der Hornhaut skarifiziert oder der Fleck auf der Hornhaut mit einem Trepan umschnitten. Weiterhin haben Holth[7]) und Fröhlich[8]) trepanartige Instrumente benutzt, jedoch wurde das Trepanverfahren erst vervollständigt durch Hesse[9]), der nach der Trepanation einen Lappen bildete und unter diesen die Tusche brachte, nachdem Bajardi[10]) empfohlen hatte, die Tusche in eine Hornhauttasche einzuspritzen, während Rothschild[11]) die Farblösung direkt ins Parenchym einspritzte. Die Entfernung des Epithels erschien notwendig zu sein und das Verfahren der Tätowierung mußte öfter wiederholt werden.

Im allgemeinen war das Verfahren der Tätowierung als gefahrlos anzusehen, wenn man es vermied, an solchen Horn-

häuten zu operieren, bei denen rezidiv. Prozesse, z. B. skrofulöser Art, durch das Verfahren selbst wieder ausgelöst werden können.

Besonders schwierig waren diese Hornhautläsionen beim Leucoma adherens und dünnen Narben. Dies brachte Knapp[12]) auf den Gedanken, statt der mechanischen eine chemische Färbung vorzunehmen, wobei er auf die alte Methode von Galen hinweist, der Galläpfelpulver und eine eisenhaltige Kupfervitriollösung benutzte (Qualcanthos). Es mußte das Ziel sein, einen unlöslichen Niederschlag zu bilden, der keinen Reiz auslöste, und dafür kamen die Edelmetalle in Frage.

Zu diesem Zwecke wurde das Epithel entfernt und ein mit 1 proz. Goldchloridlösung befeuchteter Wattebausch 2 bis 3 Minuten aufgedrückt. Nach ¼ Stunde wird Braunfärbung erzielt, die allmählich in Schwarzfärbung übergeht. Dieser Prozeß der Schwarzfärbung konnte durch Adrenalinzusatz beschleunigt werden. Die saure Reaktion der Goldchloridlösung kann durch Natriumbikarbonikum in alkalische verwandelt werden. Versuche an Tieren und anatomische Untersuchungen, die von Rößle[13]) angestellt wurden, ergaben, daß die Epithelregeneration nicht gestört wird und entzündliche Veränderungen vollkommen fehlten. Knapp machte schon gleich darauf aufmerksam, daß bei gefäßhaltigen Leukomen die Resultate wohl nicht so gut sein würden. In seiner ersten Mitteilung berichtet er über einen Fall, in welchem bei Leukoma adherens ein gutes kosmetisches Resultat erreicht wurde.

Mitteilungen von Brückner[14]) und von v. Blaskowicz[15]) über Mißerfolge, führte Knapp auf die derbe Beschaffenheit der Leukomen zurück, welches in seinem ziemlich weich gewesen sei. Demgegenüber berichtet v. Blaskowicz über einen erfolgreich operierten Fall, ebenso Huber[16]). Weitere Erfahrungen lehrten Knapp[17]), daß der Adrenalinzusatz unerwünscht sei, weil dadurch das Gold zum Ausfall angebracht wird.

Pretori[18]) berichtet aus der Tübinger Klinik über 3 Fälle, bei denen einmal ein sehr guter, zweimal ein guter und einmal ein weniger guter Erfolg erzielt wurde.

In weiteren Versuchen, auf Grund von Erfahrungen, die Geis[19]) angab, wandte Knapp[20]) zur Neutralisation des Goldchlorids Kalilauge an, weil dabei ein Niederschlag von Goldhydroxyd entsteht, während mit Natriumbikarbonikum der Erfolg kein guter war. Knapp legt Wert darauf, daß immer frische Lösungen gebraucht werden. Colloidale Lösungen von Schwermetallen sind ohne Wirkung. Schwächere Lösungen von Goldchlorid können auch ohne Neutralisation verwendet werden.

Versuche, welche Dörr[21]), der Hygieniker in Basel, anstellte, zeigten, daß die Goldchloridlösung steril ist und auch in ausgesprochenem Grade bakterizied ist. Deshalb ist eine Sterilisation der Lösung überflüssig.

Knapp weist darauf hin, daß man durch einen Überschuß der Alkali die Lösungen beeinträchtigen kann und führt die guten Resultate, über die Spanjol[22]) berichtet, darauf zurück, daß hier die Neutralisation sehr vorsichtig vorgenommen worden sei. Bei der Gelegenheit berichtet Knapp auch über ein kongenitales totales Hornhautleukom, welches mit einer fein vaskularisierten, leicht verschiebbaren Schleimhaut überzogen war, das mit Erfolg operiert wurde, jedoch war der Erfolg nicht für die Dauer ausreichend.

Schon frühzeitig war man bestrebt, auch anderweitige Färbungen vorzunehmen, welche die Irisfarbe über Leukomen nachahmen sollten. Hier hat Holth[23]) neue Wege angegeben und Axenfeld[24]) erweiterte die Indikationen, indem er die Operation auch bei Aniridie und Colobomen empfahl. Besonders wurde Ultramarin, Graphit und gebrannte Terra de Siena und Lampenruß verwandt. In ein ganz neues Stadium trat diese Frage, als Knapp sein neues Verfahren veröffentlichte.

Mitteilungen von Shimkin[25]) aus Palästina berichten über weitere Erfahrungen, wobei auch Wert darauf gelegt

wurde, daß mit Goldchlorid auch eine Braunfärbung erzielt werden konnte, die die Irisfarbe nachahmt. Es wird über 44 Fälle berichtet, und es wird das Verfahren von Knapp als leicht und einfach ausführbar bezeichnet. Vor allem wird hervorgehoben, daß bei Erwachsenen und Kindern eine polychrome Hornhauttätowierung erzielt werden kann, soweit Schwarz und Braun in Frage kommt. Eine Modifikation konnte auch in 3 Fällen einen violetten Ton hervorbringen. Die Beobachtung dieser Fälle erstreckte sich auf mehrere Monate.

Von weiteren Arbeiten ist noch zu bemerken, daß Przybylska[26]) eine neue Methode zur Bereitung und Sterilisation der Tusche angab. Sowohl chinesische Tusche wie Lampenruß mit Glyzerin behandelt, ergaben sehr gute Tätowierungsresultate.

Weintraub[27]) berichtet über 3 Fälle von Leukoma adhaerens und einen Fall von Hornhautnarbe, wo eine Abschabung des Epithels mit dem Verfahren nach Knapp eine violette Färbung erzielt wurde. In der Diskussion zu seinem Vortrag erwähnt unter anderen Lindner die guten Erfolge, die Rößler erzielt habe. Er selbst habe bei Tätowierung mit Kerzenruß eine schwere Hornhauteinschmelzung erlebt. Sachs macht darauf aufmerksam, daß an Stelle der Tätowierung eine kleine Delle längere Zeit zurückbleibt, die auf mangelhafte Gewebstätigkeit beruht. Sallmann[28]) tätowierte eine klare Hornhaut über einer Cataracta complicata mit Goldchlorid und erzielte um eine mit Ruß vorgenommene Schwarzfärbung einen dunkelgrauen Ring. In der Diskussion erwähnte Aust, daß er in einem ähnlichen Falle, ohne daß in der Hornhaut ein Infiltrat nachweisbar war, Iritis und Hypopyon beobachtete, die bald zurückgingen, so daß der Erfolg schließlich ein guter war. Auffallend war auch eine gelbgrünliche Verfärbung der Iris, die auf stärkere Diffusion des Goldsalzes zurückgeführt wird. Über einen weiteren guten Erfolg mit der Knappschen Methode berichtet Hönig[29]), während Kubik und Salus über Versager berichten und Löwenstein gibt an, daß bei Tierexperimenten nachherige

Belichtung mit der Bogenlampe und schnelleres Eintrocknen mit Hilfe eines Bläsers das Resultat verbesserte. Auch Huber[30]) hatte in 3 Fällen gute Resultate und macht darauf aufmerksam, daß man bei derben Leukomen das alte Verfahren bevorzugen soll, weil das Goldchlorid nicht in die Tiefe dringe.

In einem Fall von Geis[31]) wurde Goldchlorid angewandt, welches mit 2 proz. Kalilauge neutralisiert war, bei einem mit kreidiger Einlagerung versehenem Leukom an, und erzielte eine rötliche Färbung, die durch Schwarzfärbung ersetzt wurde nach Neutralisation mit Natriumbikarbonikum.

Auch Tiscornia[32]) machte mit gutem Erfolge einmal Gebrauch davon, nachdem er die Methode an Kaninchenaugen ausprobiert hatte. Spanjol[33]), der früher mit der Methode von Blaskowicz gute Erfolge hatte, versuchte die neue Methode an 7 Fällen und hebt besonders hervor, daß man je nach der Einwirkungsdauer nicht nur mit Goldchloridlösung eine Schwarzfärbung, sondern auch eine Braunfärbung erzielen kann. Bei derben Hornhautnarben könne das Verfahren, welches an sich der alten Methode überlegen sei, versagen.

Seidel[34]) erzielte bei einem peripheren Leukom nach Blennorrhoe trotz Vaskularisation einen guten Erfolg. Auch Csapody[35]) erzielte bei einem Leukoma adhaerens einen sehr guten Erfolg und Kreiker[36]) bemerkt zu seinem Vortrag, daß er nach Abtragung der Oberfläche eines Leukoms mit dem Messer 5% Goldchloridlösung und Adrenalin mit Erfolg angewandt habe.

Herschendörfer[37]) berichtet über die Erfahrungen von Maschek an Hand von 4 Fällen, von denen einmal die Methode dreimal bei demselben Falle angewandt wurde, um ein Leukoma adhaerens befriedigend zu färben. Die Methode von Machek als Färbung und nicht als Tätowierung bezeichnet.

Gute Erfahrungen mit dem Verfahren machte ferner Basterra[38]) an einem Falle, während Korenevic[39])

37 Fälle dieser Art operierte, die Staphylome und Leukome betrafen. Er empfiehlt die Hornhautabschabung durch Fluoreszein zu kontrollieren. Er benutzt kein Adrenalin und verbindet nur vorübergehend. Gleichzeitig berichtet er über starke Infiltration der Bindehaut nach Einträufelung von Goldchloridlösung. In einem Fall von Cataracta complicata trat starke Iritis und in einem Fall von Staphylom ein Hornhautulcus auf. Mikroskopische Untersuchungen zeigten, daß das Mittel desto tiefer eindringt, je weiter das Epithel entfernt wurde. Kottenhahn[40]) konnte bei einem verdünnten Leukom eine schwarze Pupille mit hellbraunem Ring erzielen.

Gifford und Steinberg[41]) erzielten bei 4 Patienten günstige Resultate, wobei durch Ultraviolettbestrahlung die Nachdunkelung gefördert wurde. Mikroskopische Untersuchungen von Tierexperimenten ergaben eine feinkörnige Imprägnation der mittleren Drittelschicht.

Asmus[42]) berichtet über einen Fall von Kataraktverdeckung, bei dem er ein günstiges Resultat hatte, nachdem er in einem anderen Fall keinen so guten Erfolg hatte. In technischer Beziehung empfiehlt er die Lösung in ein mit einem Wattepfropf verschlossenes Glasröhrchen einzubringen.

Von Jile[43]), der darauf aufmerksam macht, daß bei dem Verfahren auch Mißerfolge zu verzeichnen sind, die er zu verbessern suchte. Tierversuche an Kaninchenhornhaut lehrten, daß man altgewordene Lösungen vermeiden soll, und daß die Lösung immer gut verschlossen aufbewahrt werden muß. Bei brauchbaren Lösungen tritt die Braunfärbung sofort ein, bei dichten Narben soll man tiefer skarifizieren. Da bei der Umschneidung des zu färbenden Bezirkes nach Knapp die Randteile sich stärker färben als das Zentrum, empfiehlt es sich, die Mitte stärker zu skarifizieren. Je dichter die Narben sind, desto schlechter ist die Färbbarkeit, die aber auch hier immer zu erzielen ist. Durch Auftropfen des Mittels erhält man hellgraue Färbung, durch Skarifizieren eine bräunliche und durch Stichelung eine braune Färbung.

Photakis[44]) versuchte das Verfahren in 7 Fällen (dreimal Leukoma adhaerens, dreimal klare Hornhaut bei Cataracta complicata und einmal kleines adhaeres Leukom). Am besten waren die Resultate bei normaler Hornhaut, durchaus unbefriedigend bei zwei Fällen von Leukoma adhaerens, und Farbenunterschiede wurden nicht beobachtet. Das Eindringen des Goldsalzes in die Hornhaut und die Form der Narbe wurde mit der Spaltlampe untersucht. Es fand sich ein oberflächliches normales Epithel, darunter eine tellerförmige Verdichtung in Stroma mit Pigmentniederschlägen, und diese Grube ist von Narbengewebe angefüllt, welches nur unvollkommen Pigment aufgenommen hat. Dieses Gewebe wird durch die Pigmentzone überlagert. Das Goldchlorid erzeugte eine Nekrose, welche von der Lösung durchwandert wurde. Die daraus resultierende Narbenbildung sei für die Färbung weniger geeignet. Diese Erfahrungen von Photakis weichen von denen anderer Autoren ziemlich stark ab.

Die weniger guten Erfahrungen, die Bartels[45]) bei zwei adhaerenten Leukomen erzielte, sind wohl durch den Gefäßreichtum zu erklären.

Experimentelle Untersuchungen von Batratschenko[46]) an Tieren und an 34 klinischen Fällen ergaben durchweg gute Erfolge. Die Kaninchenhornhäute zeigten ein Eindringen der Lösung in die Saftkanälchen und eine Durchtränkung der Parenchymschichten, während Epithel und Endothel frei waren.

Auch Kalfa[47]) erzielte in 4 Fällen gute Resultate.

Die an 12 Fällen gewonnenen Erfahrungen von Rosenstein[48]) zeigten, daß die Resultate durchweg gute waren, daß man keine altgewordenen Lösungen nehmen dürfe, und daß man den Effekt mit Adrenalin erheblich steigern könne. Wolchowski[49]) berichtet über 22 Tätowierungen mit vollem kosmetischen Erfolg. Bemerkenswert ist auch, daß an einem frisch wegen Sarkom des Oberkiefers enukleierten

Menschenauge schon nach einigen Minuten im Parenchym die Reduktion der Goldpartikelchen nachweisbar war.

Nachdem nun schon zwei Jahre seit seiner ersten Mitteilung über die neue Methode vergangen waren, gab Knapp[50]) einen Überblick über die bisherigen Resultate. Zunächst ist auffallend, daß Knapp in dieser Zeit selbst in 4 Fällen nur die Tätowierung vornehmen konnte.

Unbestritten sind die guten Resultate bei Tätowierung der klaren Hornhaut, während beim Leukom die Ergebnisse nicht ganz gleichmäßig gut sind, besonders weil Vaskularisation den Erfolg beeinträchtigt, da hierdurch die Resorption der fremden Gewebsteile gefördert wird. Die Fälle von Iritis und Hypopyon, über die Aust und Photakis berichten, seien nicht mit einer Diffusion des Goldchlorids zu erklären.

Sehr eingehend werden die mikroskopisch nachweisbaren Veränderungen bei Tierversuchen geschildert, und es wird hervorgehoben, daß es sich beim Fehlen von Gefäßen um die Umlagerungen des Niederschlages handelt, der aus den Fasern in die Körperchen hineinwandert.

Großer Wert ist darauf zu legen, daß die umgebende Epithelschicht lebenskräftig bleibt. Spätere Aufhellungen der Tätowierungen sind oft möglich, im großen und ganzen aber sind die Resultate zufriedenstellend.

Weve[51]) tätowierte mit Erfolg eine Disciformisnarbe, auch wurde die Sehschärfe verbessert, wobei von der Hoewe hervorhebt, daß bei dicken Leukomen der Erfolg oft nicht dauernd sei.

Obrastzoff[52]) erhielt gute Resultate bei Reduktion der Goldchloridlösung mit 1proz. Tanin.

Abramowicz[53]) macht auf die Möglichkeit aufmerksam, daß der Abtransport der Partikelchen durch die Gefäße geschieht, wie mit dem Hornhautmikroskop verfolgt werden konnte.

Krautbauer[54]) machte Tierversuche und bediente sich der Einwirkung von Hydrazinhydrat auf Silbernitrat und

Goldchlorid, womit eine tiefschwarze Tätowierung erzielt wurde. Dasselbe konnte mit einer Platinchloridlösung erzielt werden. Es wurde dann weiter von Krautbauer über 4 Fälle beim Menschen berichtet, bei denen die Tätowierung mit Platinchlorid und Hydrazinhydrat vorgenommen wurde, womit auch befriedigende Resultate erzielt wurden, wobei jedoch zu beachten ist, daß die Hydrazinlösung nicht zu alt werden darf.

Zu diesem Bericht von Krautbauer bemerkt Knapp[55]), daß es an sich sehr erfreulich sei, daß auch das Platinchlorid als gutes Tätowierungsmittel erkannt sei. Er glaubt aber, daß die von Krautbauer angegebene Braunfärbung von Silbernitrat das Gewebe schädigen könne.

Kugelberg[56]), der über 70 Fälle behandelte, empfiehlt nach der Applikation von Goldchlorid eine kleine Menge von Kokainkristallen einzureihen, wodurch der Erfolg verstärkt werde.

Ein neuerer Bericht von Braun[57]) hält die Versuche von Krautbauer für eine wesentliche Verbesserung der Knappschen Methode. Ein Versager, wie er ihn erlebte, könne vermieden werden dadurch, daß das Hydrazin unter Paraffin gehalten würde und vor der Operation erst die beiden Flüssigkeiten vermischt würden, um die Reduktion zu erreichen.

Über gute Resultate berichtet Korenjewitsch[58]), die er in 40 Fällen gehabt hat.

Tierversuche von Engel[59]) zeigten von neuem, daß bei vaskularisierten Narben das Resultat unbefriedigend sein kann.

Von Schädigungen anderweitiger Art durch die Tätowierung sind bisher nur bekannt geworden die Fälle von Ginsburg[60]) und von Wiegmann[61]). Ginsburg hat nach einer Hornhauttätowierung eine rezidivierende Bläschenbildung im Hornhautepithel gesehen, die nicht nur mit starken neuralgischen Schmerzen desselben Auges, sondern auch des anderen Auges einherging. Letzteres war als sympathische

Reizung aufgefaßt, wogegen einzuwenden ist, daß hier eine selbständige Neuralgie, die doppelseitig auftritt, mitgewirkt haben kann.

Wiegmann berichtet über einen Fall von Tätowierung einer klaren Hornhaut bei Katarakt, wodurch eine alte tuberkulose Iritis wieder zum Aufflackern gebracht wurde.

Aus der neueren Literatur gibt Sapiro[62]) seine Erfahrungen an 7 Fällen von Leukomen an, wobei Tanninlösung als Reduktionsmittel gebraucht wurde. Ebenso erwähnt Rabinowicz[63]) 15 eigene Fälle, von denen bei 7 Fällen nach Vervollkommnung der Technik, ein voller Erfolg verzeichnet werden konnte.

Snegireff[64]) behauptet, daß die Anwendung von 1/3% Goldchloridlösung und Neutralisation von 1/3% Tanninlösung bessere Wirkung und eine geringere Reizung erzielt hatten. Von 46 Fällen zeigten 34 ein gutes Resultat.

Lipovic[65]) und Urina[66]) erzielten ebenfalls durch Anwendung von Tanninlösung in 15 Fällen von Leukom sogar bei vorhandener Vaskularisation schwarze Pupillen. Die Applikation der Goldchloridlösung erfolgte, ähnlich wie Asmus vorschlug, durch ein Röhrchen, um gleichmäßige Färbung zu erzielen.

Aus der neuesten Literatur führe ich noch den Fall von Kübler[67]) an, wo ein Leukom, welches an einer Stelle vaskularisiert war, nach der Methode von Goldchlorid mit Erfolg gefärbt war.

Holth[68]) hält für die Färbung der Tätowierung der Pupillen die Methode von Krautbauer für die beste, wofür auch Tanninlösung verwendet wurde.

Schließlich sei noch erwähnt die ausführliche Arbeit von Magnasco[68]), der die Knappsche Methode auch für eine wertvolle Bereicherung unseres operativen Könnens bezeichnet.

Aus der neuesten Literatur möchte ich noch die Arbeit von Dolfus[69]) anführen, der nach Abtragung der oberflächlichen Hornhautschichten Adrenalin und 3% Goldchloridlösung anwendete, und das Auge 4 Minuten lang dem

Licht aussetzte. Mißerfolge kamen bei einem adhaerenten und einem vaskularisierten Leukom vor. In der Diskussion hebt Chevallereau hervor, daß die Tätowierung mit Tusche unstreitig die beste sei, eine Meinung, die auch von Sourdille geäußert wurde, der die Tätowierung bei einem vaskularisierten Leukom für aussichtslos, und bei einem adhaerenten Leukom für gefährlich hält.

Barbel[70]) erzielte mit neutraler Goldchloridlösung keine befriedigenden Resultate, sondern erst mit 3—4% saurer Lösung und eine 1—4% Tanninlösung. Unter 49 Augen wurde 33mal ein gutes Resultat erzielt und meistens hielt sich die Färbung mehrere Monate. Auch Barbel verstärkt die Intensität der Tätowierung durch Belichtung. Nach einer Tätowierung, die Sallmann[71]) vor 3 Jahren wegen komplizierter Katarakt vornahm, wonach ein Hypopyon und Iritis auftrat, ist zur Zeit die tätowierte Stelle rötlich geworden. In der Tiefe der Hornhaut, die rubinrot aufleuchtet, ist wohl kolloidales Gold niedergeschlagen. Die Edelmetalle haben die Neigung, sich in der Nähe der Descemetschen Membran niederzuschlagen, was als ein Nachteil des Knappschen Verfahrens aufgefaßt werden müßte. Guist[72]) machte in zwei Fällen mit der Knappschen Methode bei Hornhautnarben schlechte Erfahrungen, und Safar[73]) hebt hervor, daß in der ersten Wiener Universitäts-Augenklinik die Erfahrung mit der Knappschen Tätowierungsmethode keine besonders günstige sei, weil in vielen Fällen die Tätowierung wieder zurückging.

Doyne[74]) berichtet neuerdings über einen Fall, wo bei totalem Hornhautleukom ein gutes Resultat erzielt wurde, und zwar mit 4% Goldchloridlösung und Adrenalin und Verband.

Sag[75]) versuchte an 4 degenerierten Augen die Färbung mit Platinchlorid in 2% Lösung und nahm die Reduktion mit 2% Hydrazinhydrat vor. Er hebt die einfache Technik und die geringe Reizung hervor.

In einer Arbeit von Fuchs[76]) wurde der anatomische Befund von 11 tätowierten menschlichen Hornhäuten be-

schrieben, bei denen der Eingriff bis 13 Jahre zurücklag. Bei einem anderen Auge war die durchsichtige Hornhaut mit Tusche tätowiert. Das Epithel enthielt nur in den Basalzellen ausnahmsweise einige Tuschekörnchen. Unter dem Epithel waren auch in älteren Fällen keine Tuscheanhäufungen festzustellen. Erst tiefer findet sich ein Netzwerk von Strängen, die aus Tuschekörnchen zusammengesetzt sind; die Zellen des Parenchyms enthalten keine Körnchen. Die vom Saftstrom fortgetragenen Körnchen werden an der Oberfläche von Hornhautzellen festgehalten, sind also keine eigentlichen Einlagerungen.

Die Erfahrungen, welche an der hiesigen Universitäts-Augenklinik an mehreren Fällen von Leukombildung gemacht worden sind, waren insofern durchaus befriedigend, als eine Schwarzfärbung erzielt wurde, die in kosmetischer Hinsicht ein zufriedenstellendes Resultat lieferte. Nur in einem Falle war das Resultat nicht ganz befriedigend. Es handelte sich um eine 27jährige Patientin, welche nach einer Rosacea-Keratitis im oberen Hornhautabschnitt eine bandförmige Trübung zurückbehalten hatte, die im Pupillargebiet besonders stark und kosmetisch störend war, weshalb die Tätowierung mit Goldchloridlösung nach Knapp angewandt wurde. Schon bei der Stichelung zeigt sich eine kleine Blutung, und es löste der Prozeß der Tätowierung eine stärkere Vaskularisation aus. Die Schwarzfärbung nahm an Intensität ab, und nach einigen Wochen waren die Randpartien ziemlich hellbraun gefärbt. Es mußte deshalb nach einigen Wochen die Tätowierung unter Reduktion mit Tanninlösung erneut vorgenommen werden. Es wurde nunmehr eine Schwarzfärbung erzielt, von der noch nicht endgültig gesagt werden kann, ob sie dauerhaft sein wird.

Eine neuere Arbeit von Bietti[77]) aus der Freiburger Universitäts-Augenklinik beschäftigt sich zunächst mit der histologischen Untersuchung tätowierter Hornhäute. Nach der Tätowierung mit Platinchlorid ist diese Regeneration des Hornhautepithels in 4 Tagen vollendet, während dies bei anderen

Metallen erst in 5—6 Tagen geschieht. Es bedeutet diese Feststellung eine Verlängerung der Regenerationszeit gegenüber dem Resultat von Löwenstein und Jeselius, welche auf die verschiedenen Lösungen zurückgeführt wird. Die Zellteilungen begannen in der Nähe des Limbus und rückten von da nach der Stelle der Abschabung zu.

Goldchlorid dringt in den gleichen Zeiträumen in derselben Konzentration schneller und tiefer in die Hornhautschicht ein wie das Platinchlorid, welches in die tiefsten Schichten nicht eindringt, so daß mit diesem Mittel auch ganz dünne Leukome tätowiert werden können. Bei Platinchlorid finden sich spärliche und feinere Körnchen zwischen den Lamellen, als bei Goldchlorid, wo sie größer und zahlreicher sind. Die Silbertätowierung ergab keine gleichmäßigen Resultate und es bleibt auf die oberen Schichten beschränkt, wenn ebenfalls Goldchlorid angewandt wird. Letztere führt allmählich zu einer Anhäufung der Körnchen nach der Descemetschen Membran, zu, während das Platinchlorid viel schwerer abtransportiert wird. Auffallend war, daß die fixen Zellen verändert waren oder fehlten. Waren sie besonders an der Peripherie der Tätowierung vorhanden, so hatten sie öfters metallische Körnchen aufgenommen. Die Niederschläge sind keineswegs an die Hornhautzellen gebunden.

Unter dem Epithel kann eine schmale Schicht ungefärbt bleiben, was von Bietti damit erklärt wird, daß die imprägnierten Massen vor Regeneration durch den Lidschlag entfernt werden. Die durch den Akt der Tätowierung erfolgte Schädigung des Hornhautgewebes beeinträchtigt die Wirkung des Verfahrens nicht.

Außer zur Schwarzfärbung der Hornhaut ist nun die Tätowierung im Bereiche des Auges noch zu anderen Zwecken versucht worden, und zwar zunächst zur Färbung von Hornhäuten, um an ihnen die Irisfarbe vorzutäuschen. Nachdem schon Cofler[78]) 1902 Versuche mit Farbenstangen verschiedener Färbungen gemacht hatte, hat Holth[79]) sich dieser Frage gewidmet und hat mit Ultramarin-Kobaltstannat,

Graphit und Terra di Siena und anderen Mitteln eine Irisnachahmung versucht. Hierbei ist historisch bemerkenswert, daß schon der Wert des Adrenalins bei Blutstillung bei vaskularisierten Leukomen hervorgehoben wurde. 1906 berichtete Holth[80]), nach einem Vortrag von Chevalereau und Polack, die ebenfalls erfolgreiche Färbungsversuche gemacht hatten, daß er seine Versuche fortgesetzt hätte, aber mit den bisher bekannten Mitteln eine dauerhafte Nachahmung einer blauen Iris nicht erreicht habe. Seit Februar 1913 hat er durch die Fabrik von Günther Wagner in Hannover 10 Farbenpulver herstellen lassen, die sich durch ihre leichte Anwendungsmöglichkeit auszeichnen. Bei seiner Tätowierung vermied Holth, die Methode anzuwenden, wenn das Irisgewebe im Leukom subepithelial eingeheilt war. Die im Jahre 1926 mitgeteilten Resultate müssen den Abbildungen nach als wohlgelungen bezeichnet werden.

Auch Shimkin[81]) versuchte polychrome Hornhautfärbungen, jedoch nur mit Goldchlorid, womit im Orient die hier vorherrschende braune Farbe der Iris sehr gut wiedergegeben werden konnte.

Auch Holth[82]) hält Goldchlorid mit Adrenalin oder Tannin für geeignet, um eine graue oder braune Irisfarbe vorzutäuschen. Um eine blaue Iris nachzuahmen, gebe es noch kein chemisches Mittel, hier ist die Nadeltätowierung mit Cobaltstannat, vermischt mit Lampenruß, angebracht.

Weiterhin ist zu erwähnen, daß Aust[83]) ein gutes Resultat von 21jähriger Dauer mit Hilfe einer Holthschen Erdfarbe erzielte. Krämer bemerkt dabei, daß es ihm nicht gelungen sei, mit verschiedenen Farben eine Nachahmung einer graublauen Iris zu erzielen.

Schließlich sei noch zu erwähnen, daß Tätowierungen auch versucht worden sind im Bereiche der Bindehaut. So versuchte v. Csapody[84]) bei einem albinotischen Kinde die tarsale Bindehaut zu färben, um die Blendung zu vermindern, und von Liebermann[85]) hält ein solches Vorgehen auch für wünschenswert. Das Verfahren von Friede,

der eine mit Ruß geschwärzte Paraffinplatte subkonjunktival anbrachte, hält er nicht für durchführbar. Sein Vorschlag, Suspensionen von Silberchlorid unter die Bindehaut zu spritzen, wird von Csapody für unausführbar gehalten.

Ferner sei noch erwähnt, daß Kreiker[86]) bei Albinismus die tarsale Bindehaut mit Goldchlorid zu färben versuchte, wobei er einen Mißerfolg hatte.

Überblicken wir die bisher erzielten Resultate, so sind, abgesehen von den zuletzt erwähnten Bindehautfärbungen sehr erfreuliche Fortschritte mit der Hornhauttätowierung erzielt worden. In erster Linie durch die Schwarzfärbung des Pupillengebietes bei entstellendem Leukom, und dann auch bei der Nachahmung der Irisfarbe. Je weniger der zu tätowierende Bezirk gefäßhaltig ist, um so mehr ist das Resultat gefährdet, ganz abgesehen davon, daß bei zu großer Verdünnung der den Prolaps überziehenden Hornhaut, schwere Reizungs- und Entzündungszustände auftreten können.. Die größten Fortschritte liegen darin, daß man nicht mehr genötigt ist, im Bereiche der Hornhaut so tiefe Eingriffe zu vollziehen, wie es bei der früheren Tuschefärbung nötig war. Die Methode von Knapp bedeutet in dieser Beziehung einen großen Fortschritt.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Peters für die Überlassung des Themas und die liebenswürdige Hilfe bei der Ausarbeitung desselben, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

[1]) Hirschberg: Archiv f. Ophth. Bd. 95. S. 130.
[2]) De Wecker: Archiv f. Ophth. Bd. 95. S. 130.
[3]) Hamilton: Centralblatt f. Bakterien- und Parasitenkunde. II. Abt. IV. Bd. 1896.
[4]) Blaskowicz: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 65. S. 78.
[5]) Holth: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 22.
[6]) Roselli: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 46. S. 95.
[7]) Holth: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 45. S. 518.
[8]) Fröhlich: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 45. S. 517.
[9]) Hesse: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 45. S. 518.
[10]) Bajardi: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 45. S. 520.
[11]) Rotschild: Archiv. f. Ophth. Bd. 95. 132.
[12]) Knapp: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 22.
[13]) Rößle: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 24.
[14]) Brückner: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 693.
[15]) Blaskowicz: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 693.
[16]) Huber: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 695.
[17]) Knapp: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 698.
[18]) Pretori: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 700.
[19]) Geis: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 770.
[20]) Knapp: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 76. S. 609.
[21]) Dörr: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 76. S. 613.
[22]) Spanjol: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 76. S. 354.
[23]) Holth: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 77. S. 290.
[24]) Axenfeld: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 77. S. 290.
[25]) Schimkin: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 78. S. 375.
[26]) Przybylska: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 72. S. 430.
[27]) Weintraub: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 478.
[28]) Salmann: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 779.

[29]) Hönig: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 775.
[30]) Huber: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 75. S. 781.
[31]) Geis: Centralblatt f. die gesamte Ophth. 1925. S. 55.
[32]) Tiscornia: Centralblatt f. die gesamte Ophth. 1925. S. 55.
[33]) Spanjol: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 76. S. 354.
[34]) Seidel: Zeitschrift f. Augenh. Bd. 59. S. 119.
[35]) v. Csapody: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 76. S. 576.
[36]) Kreiker: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 76. S. 576.
[37]) Herschendörfer: Centralblatt f. die gesamte Ophth. Bd. 17. S. 537.
[38]) Basterra: Centralblatt f. die gesamte Ophth. Bd. 18. S. 324.
[39]) Korenevic: Centralblatt f. die gesamte Ophth. Bd. 18. S. 706.
[40]) Kuttenhahn: Centralblatt f. die gesamte Ophth. Bd. 18. S. 565.
[41]) Steinberg: Centralblatt f. die gesamte Ophth. Bd. 18. S. 566.
[42]) Asmus: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 77. S. 832.
[43]) Jilex: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 77. S. 833.
[44]) Photakis: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 77. S. 690.
[45]) Bartels: Zeitschrift f. Augenh. Bd. 59. S. 325.
[46]) Batratschenko: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 77. S. 748.
[47]) Kalfo: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 77. S. 748.
[48]) Rosenstein: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 79. S. 281.
[49]) Walchowski: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 79. S. 367.
[50]) Knapp: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 79. S. 433.
[51]) Weve: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 80. S. 111.
[52]) Obrastzoff: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 80. S. 140.
[53]) Abramovic: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 80. S. 717.
[54]) Krautbauer: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 80. S. 66 u. 372.
[55]) Knapp: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 80. S. 378.
[56]) Kugelberg: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 80. S. 813.
[57]) Braun: Klin. Monatsblätter f. Augenh. Bd. 81. S. 72.
[58]) Korenevic: Zeitschrift f. Augenh. Bd. 60. S. 312.
[59]) Engel: Zeitschrift f. Augenh. Bd. 61. S. 368.
[60]) Ginsburg: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 81. S. 667.
[61]) Wiegmann: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 81. S. 667.
[62]) Sapin: Centralbl. f. die gesamte Ophth. Bd. 19. S. 409.
[63]) Rabinovic: Centralbl. f. die gesamte Ophth. Bd. 19. S. 409.

[64]) Snegireff: Centrabl. f. die gesamte Ophth. Bd. 20. S. 872.
[65]) Lipovic: Centralbl. f. die gesamte Ophth. Bd. 20. S. 872.
[66]) Urina: Centralbl. f. die gesamte Ophth. Bd. 20. S. 145.
[67]) Kübler: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 82. S. 388.
[68]) Magnasko: Saggi di Ophthalmologia 1928. Bd. IV.
[69]) Dollfus: Centralbl. f. die gesamte Ophth. Bd. 21. S. 457.
[70]) Barbel: Centralbl. f. die gesamte Ophth. Bd. 21. S. 457.
[71]) Salmann: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 82. S. 691.
[72]) Guist: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 82. S. 691.
[73]) Safar: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 82. S. 691.
[74]) Doyne: Centralbl. f. die gesamte Ophth. Bd. 21. S. 514.
[75]) Sag: Centralbl. f. die gesamte Ophth. Bd. 21. S. 515.
[76]) Fuchs: Centralbl. f. die gesamte Ophth. Bd. 20. S. 872.
[77]) Bietti: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 82. S. 741.
[78]) Cofler: X. Congress international d'ophth. Lucerne, 13. Sept. 1904. S.B. 291.
[79]) Holth: X. Congress internat. d'ophth. Lucerne, 13. Sept. 1904. S. B. 294.
[80]) Holth: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 77. S. 289.
[81]) Schimkin: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 78. S. 375.
[82]) Holth: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 82. S. 568.
[83]) Aust: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 82. S. 691.
[84]) Csapodi: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 76. S. 576.
[85]) Liebermann: Klin. Monatsbl. f. Augenh. Bd. 76. S. 567.
[86]) Kreiker: Centralbl. f. die gesamte Ophth. Bd. 18. S. 320.

Lebenslauf.

Ich, Peter Botuscharoff, geb. am 20. Juli 1901 in Sofia (Bulgarien), als Sohn des verstorbenen Ingenieurs Georg Botuscharoff, besuchte 3 Jahre die Deutsche Volksschule in Sofia, und dann setzte ich meine Studien in den Bulgarischen Volksschulen und Gymnasien in Sofia fort, wo ich das Zeugnis der Reife erhielt. Darauf studierte ich Medizin in Sofia und Innsbruck, von wo ich nach Rostock kam.